

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

■利用促進ワーキンググループ（WG）活動報告

今年度から、協議会の下に発足いたしました「利用促進ワーキンググループ」（以下WGと呼びます）の活動状況についてご紹介いたします。

このWGは、設立6年目を迎えた当協議会が、その活動内容を再検討するとともに、これを具体化することを目的として、会員の皆様からメンバーを募集し昨年9月に発足いたしました。

WG発足時の予定では、まず、測量業界を始めとするリアルタイム測位を利用する可能性のある業界の企業・団体へアンケートやインタビューなどを行い、GPS やネットワーク型 RTK-GPS 測位などの利用の実態や、普及のための問題点を洗い出すことにしておりました。この時期には、「地理空間情報活用推進基本法案」、「公共測量作業規程の改訂」、「登記関係誌『登記研究』記事」など、リアルタイム測位の利用促進等に大きな影響がある動きに絡んで、下記の2つの活動を主体に行うことになり、現在に至っています。

1. 国土地理院との意見交換会の開催

「地理空間情報活用推進基本法案」が、昨年の第164通常国会に上程されました。法案成立も間近、ということで、関係省庁では既にこれに合わせた動きも活発になっているようです。（ただし、本案は、残念ながら、第164通常国会（昨年6/18閉会）ならびに第165回臨時国会（昨年12/19閉会）において、審議入りできず、現在継続審議になっており、1月25日からの第166回国会で成立の見込みとのことです。）

また、国土地理院では、公共測量作業規程について、平成8年以来の大幅な改正を計画しており、既に、有識者や業界の代表の方々による委員会やワーキンググループでの詳細な検討に入っています。

これらの状況を踏まえ、WGでは、国土地理院の関係部門の方々との意見交換会を開催しました。意見交換会では、これらの重要な動きに対する国土地理院の、現時点での対応状況や基本的な考え方などを伺い、今後の協議会や会員各社の対応の参考とするとともに、WGより、それぞれの項目に対する意見や要望を聞いていただきました。

意見交換会では、資料1の2項のリストのとおり、多くの項目に関して活発な意見交換ができ、大変有意義なものとなりました。特に、下山測量指導課長からは、現在、作業マニュアル（案）であるネットワーク型RTK-GPSを、公共測量作業規程へ盛り込まれることが検討されていること、また、ネットワーク型RTK-GPSの単点観測を、大幅な利用拡大が期待される地形測量への適用が進むよう検討いただいていることなど、積極的な意向をお聞きし心強く思いました。

しかしながら、一方では、ネットワーク型RTK-GPSは、デジタル写真測量などに比べ、作業マニュアルによる公共測量の届出の増加が少ないことなど、必ずしも利用者側の理解が十分でない可能性があるなどの指摘がされました。WGとしては、これらの問題を精査し本技術の普及のための活動に繋げていきたいと思っております。

その他、セミ・ダイナミック補正（地殻変動補正）、将来の衛星測位環境への対応など、今後の電子基準点とGPS利活用に関して、非常に重要な項目について意見交換ができました。

なお、今回は初めてということもあり、関心の高い項目すべてについて議題としたため、個々に十分な議論ができないものもありましたが、今後は、項目を絞って、適宜、意見交換会を継続して行うことを了

解いただきました。



(挨拶する下山測量指導課長)

(左側国土地理院 右側WGメンバー)

なお、意見交換は、平成18年12月19日10時から約2時間に渡って行われた。

国土地理院からは、下山企画部測量指導課長 宮崎測地技術調整官 海老名測量指導課長補佐 新田測地観測センター衛星測地課長補佐 秋山企画部測量指導課技術専門員

測位推進協議会からは、山本WG座長 白井WG委員 小林WG委員 高橋WG委員 細谷WG委員 青木WG委員 樋口WG委員 河口WG委員 WG事務局長大瀧 WG事務局岩淵が出席しました。

2. 「登記研究 701号カウンター相談 173」記事に対する統一見解（意見書）の作成

登記関係の業界誌「登記研究」701号に、分筆などの不動産登記の際の地積測量図作成におけるネットワーク型RTK-GPSの利用について否定的な記事が掲載され、これに関して、当協議会のメンバーである配信事業者やGPSメーカーにお客様より多くの問い合わせをいただきました。WGでは、本記事に関する地積測量図へのネットワーク型RTK-GPSの利用についての統一見解をまとめ、メンバー各社のHPなどで公開いたしました。

また、これに関して、日本土地家屋調査士会連合会（日調連）を訪問し、会長ほか役員の方々に、私どもの意見をご説明し、合わせて、ネットワーク型RTK-GPSなどの利用促進のお願いと、このための活動への協力を申し出、快諾いただきました。まずは、ネットワーク型RTK-GPSなどの技術・サービスに関するご説明の機会を設けていただくなど、今後とも、情報交換を続けさせていただくことになりました。

衛星測位とネットワーク型 RTK-GPS の今後の普及活用方策について
(国土地理院との意見交換会資料)

電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会
利用促進WG

1. 背景

国土地理院より電子基準点のリアルタイムデータが公開され、民間によるネットワーク型 RTK-GPS の補正データ配信サービスの事業が開始されてすでに数年が経過しています。この間、「ネットワーク型 RTK-GPS による測量作業マニュアル (案)」が公開され、公共測量におけるネットワーク型 RTK-GPS の使用が認められるとともに、測量協会によるマニュアル講習会を始め、さまざまな普及推進活動も行われてきましたが、現在までのところ、測量などにおける活用は必ずしも順調に伸びていない状況です。

一方で、地理空間情報活用推進基本法案が国会に上程され、近く成立するといわれています。この法律では、基盤地図情報の共用推進、相互活用の推進のほか、衛星測位の利用の促進を図るために必要な施策を講ずることが定められると聞いております。それによれば、地理情報システムと衛星測位は相互に寄与する関係であり、地理情報システムに係る施策と衛星測位に係る施策があいまって地理空間情報を活用できる環境を整備すること、信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境を確保することが謳われることとなります。

このような基本法の目指すところを考えれば、地理空間情報の活用推進においては、良質な基盤地図情報を整備するために衛星測位を十分に活用することが必要と考えられます。

しかしながら、現在までの衛星測位の利用状況を考えると、基盤地図情報の整備において衛星測位を十分に活用するためには、衛星測位の測量への適用について、技術、施策の両面でユーザがいつそう利用しやすくするための検討が必要ではないかと考えます。特に国家基準点体系の基礎である国土地理院の電子基準点を利用した VRS, FKP などのネットワーク型 RTK-GPS は、高い精度を提供するとともに地殻変動などの問題にも適切に対処することができるため、この普及を図ることで基盤地図情報の整備に大きく貢献できると考えます。

については、国土地理院とネットワーク型 RTK-GPS サービス事業者、GPS ユーザ、研究教育機関などで組織する電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会との間で、率直な意見交換をさせていただき、衛星測位のいつそうの活用推進について民間事業者がさらに努力すべきところ、国においてご配慮をいただけたところなど、今後の衛星測位の普及に向けた活動を検討することができれば、基本法の主旨にもかなうものと考えます。

2. ご意見を伺いたい項目

- (1) 地理空間情報活用推進基本計画について
- (2) 衛星測位技術の測量における位置付けについて
- (3) 測量作業規程について
- (4) 測量作業マニュアルについて
- (5) セミ・ダイナミック測地系について
- (6) 電子基準点網 (GEONET) について
- (7) 「電子基準点日々の座標値」の扱いについて
- (8) 国土地理院の作業での積極的な利用について
- (9) 「登記研究」記事について



(金沢工業大学教授鹿田正昭様)

休憩後は、東京大学教授 柴崎亮介様より、特別講演「空間情報社会の展望－地理空間情報活用推進基本法の背景とその概要－」と題して、冒頭では最近のインターネットの中で「地理情報空間活用推進基本法で国が整備した基盤地図の共用が可能に」と、この法案が大きく取り上げられており期待が高いと説明されました。また、地理空間情報活用推進基本法案の背景として、ユビキタスネットワーク社会の到来、情報爆発時代などの説明がありました。



(東京大学教授柴崎亮介様)

地理空間情報活用推進基本法案関連では、

- ① 衛星測位電子地図による新たな空間データ基盤構築を目指す。
- ② 「高度空間情報社会」実現のために必要な方策として、
 - ・ 「基盤地図情報」を公共財（社会基盤）として位置づける。
 - ・ 「基盤地図情報」を行政で共通に利用する。
 - ・ 日常的に発生する測量・図面情報を収集・編集することで新鮮な「基盤地図

情報」を効率的に整備・更新する。

- ・ 「基盤地図情報」の流通環境を整備する。
- ③ 空間情報に関する立法措置の考え方に関して説明されました。

さらに、②を実現するためには次のような事項を定める必要があると述べられました。

- ・ 制度の一層の充実強化を行うことを視野におきつつ、空間情報のデジタル化や活用の推進に関する基本理念、基本方針及び基本計画の策定等の枠組みを構築する。
- ・ 空間情報に関する取組みを総合的に企画、立案実施する政府の推進体制（推進本部）を確立する。
- ・ その枠組みのもとで国、地方公共団体、関連事業主体の責務を明確化し、新鮮な「基盤地図情報」の整備、更新、流通を実現できる体制を確立する。

また、現在進んでいる制度検討として、

- ① 整備主体が多様にある（公共団体に限らない）。
- ② データの権利や処分
- ③ データが売れる（使われる）ために最後に、実は、
 - ① 基本法案には最低限のことしか書かれていない。
 - ② 「基本計画」の策定、その過程での各府省の政策の企画・調整が重要
 - ③ これからが本番と話されました。

続いて、KDDI株式会社 幡容子様より、「“安心”のための位置情報サービス」と題して、「お探しナビ」と簡単に使っていただくためのサービスとしての「安心ナビ」について説明されました。（詳細別掲）



(KDDI株式会社 幡容子様)

最後の講演は、広島工業大学教授 中田高様より、「活断層調査研究の現場から」と題して、

- ① 震源断層を探る三つの方法
- ② 活断層と地震被害
- ③ 活断層の位置・形状の詳細情報
- ④ 学校と活断層の位置関係
- ⑤ 断層はどこから割れ始めるのか
- ⑥ 島根半島・鹿島断層の平面形態
- ⑦ リニアメント判読基準と変動地形学的調査による活断層評価の違い
- ⑧ 活断層地震モデルに基づく活断層の発見
- ⑨ 1943年鳥取地震と活断層の関係について説明されました。

最後に電子基準点の充実により、活断層・地震研究の新たな展開が起これと期待ができるのではと説明されました。



(広島工業大学教授 中田高様)

シンポジウムの最後に、国土地理院中国地方測量部長 鈴木義宜から閉会の挨拶があり、電子基準点データのさまざまな活用を通しての新しい動きを、この中国地方



(中国地方測量部長鈴木義宜の挨拶)

測量部から発信していかなければならないと決意を新たに、講演者の方々及びお集まり頂いた参加者の皆様への謝辞を述べました。



2-2 地殻変動の監視

国土地理院は、GEONETで取得されたデータをもとに、地震や火山活動等に関わる地殻変動を把握し、そのメカニズムを明らかにしています。

GPSによる地殻変動観測の結果は、電離層、大気、周辺環境など電波を攪乱する要因の変動によってバラツキが生じますので、精度の高いデータを提供するには、長時間の観測によって変動の影響を抑えることが必要です。一方、災害対応などでは迅速に結果を得ることが極めて重要です。このため、国土地理院は、複数の解析手法を用いて、即時性と高精度の両立を図っています(図4)。

平成15(2003)年9月26日4時50分頃、十勝沖地震(マグニチュード8.0)が起きました。国土地理院は、GEONETのデータを解析して電子基準点「えりも2」が南東へ約1m水平移動するなど、北海道南東部を中心に広範囲で大規模な地殻変動を確認しました(図5)。



図4 電子基準点データ解析における即時性と精度との関係

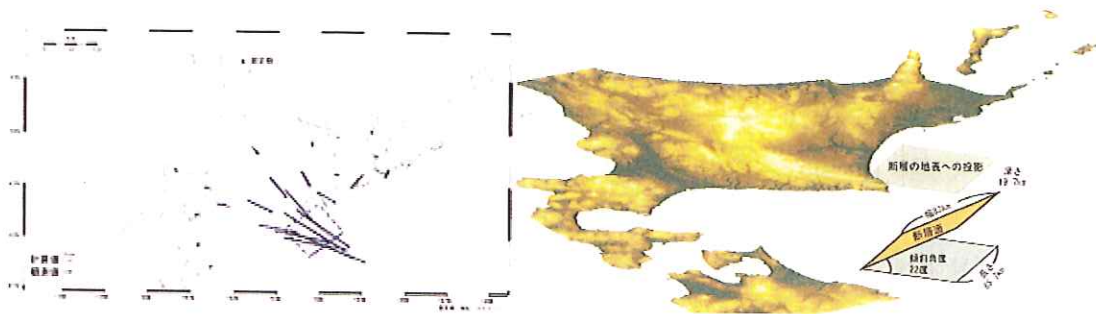


図5 2003十勝沖地震に伴う地殻変動ベクトル図と震源断層モデル

GEONETによる地殻変動観測結果は、政府の地震調査研究推進本部の地震調査委員会に報告され、気象庁や他の研究機関による調査観測等結果と併せて検討のうえ、この地震が、想定されていたM8クラスのプレート境界地震であると評価されました。これを受けて、同年11月、今後30年以内に60%程度と評価されていたM8クラスの地震の発生確率が0.03~0.2%と改訂されました。

3. IGS-国際GNSS事業

IGS (International GNSS Service : 国際GNSS事業)は、測地・地球物理学の調査研究を支援することを目的として、各国関係機関の協力のもとで精密軌道情報の算出・提供等の事業を行っています。

国土地理院は、IGSに参加しGPSによる高精度測量に不可欠の精密衛星軌道情報作成のための観測データの提供や、国際座標系(ITRF)を求めるための解析を行っています。

4. GEONETを巡る新たな展開

4-1 GISと融合する測位技術

いつでも・どこでも・だれでも利用できる位置情報技術は、地理情報システム(GIS)や携帯端末の技術と融合していくものと考えられます。

単に位置を知るだけでなく、それをキーとして相互に参照される多種多様な情報を、個々人のレベルで随時双方向に通信し、操作し得るといふ社会の実現に必要な要素技術はすでに出そろっています。

4-2 新たなGNSSへの対応

ヨーロッパ連合は独自のGNSSであるGalileo計画を進めています。Galileo計画にはヨーロッパ以外の諸国も参加を表明しています。また、ロシアは、旧ソ連時代から運用してきた「ГЛОНАСС (Glonass)」を再建、拡充しつつあり、中国も独自の測位衛星「北斗」を地球同期軌道に3機保有しています。日本でも、準天頂衛星システム(QZSS: Quasi-Zenith Satellites System)を用いた衛星測位システムの計画が進められています。さらに、GPSも民生利用をさらに強化し、精度を向上させるため、新たな測位電波を用いる次世代衛星の打ち上げが始まっており、近い将来、これらのGNSSを活用することにより、今までより容易に、高精度の位置測定が可能になっていくと考えられます。

国土地理院は、これら新しいGNSSの動向を見据えつつ、我が国の位置情報の基盤として最適なGEONETの姿を常に検討していくことが必要となっています。

三次元建設機械制御: 3D-MC(ブルドーザ)

GPSアンテナ

32t級ブルドーザ(D8R)



撤出し作業の効率化と仕上り精度の向上
設定した標高・勾配でリフト・チルトを自動制御

3D-MC ショベルシステム

複雑な地形の仕上がり精度の向上

GPSアンテナ



- ・設計値との差をリアルタイムに比較し、法面の切り出し位置などへ誘導する。
- ・カーブ法面など複雑な地形でも丁張り無しに施工できる。

締固め管理システム

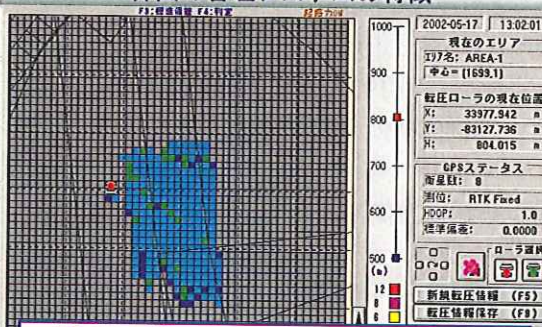
GPSアンテナ

13t級斜面自走式振動ローラ (SV510DVC)



所定の転圧回数の実施
GPSにより振動ローラの走行軌跡を連続監視

締固め管理システムの特徴



- ・締固め回数の過不足をオペレータが確認
- ・規定回数色になるまで転圧

ネットワーク型RTK-GPSの利用

■携帯電話設置状況

携帯電話

モデム



まとめ -ネットワーク型RTK-GPSへの展望-

- ① 現在はGPSのみだが、GLONASS及び将来的な準天頂衛星及びGALLIREOの使用を可能に
- ② 建設機械制御のための高速測位(10Hz程度)
- ③ 制御機械の安全確保のためのネットワークの安定性
- ④ より安価な通信費及び配信料
- ⑤ 安価で耐久性の良い受信機
- ⑥ 配信方式の標準化(NTRIP等)

期待として、
情報インフラとして無償で特別の意識無しで使用できる

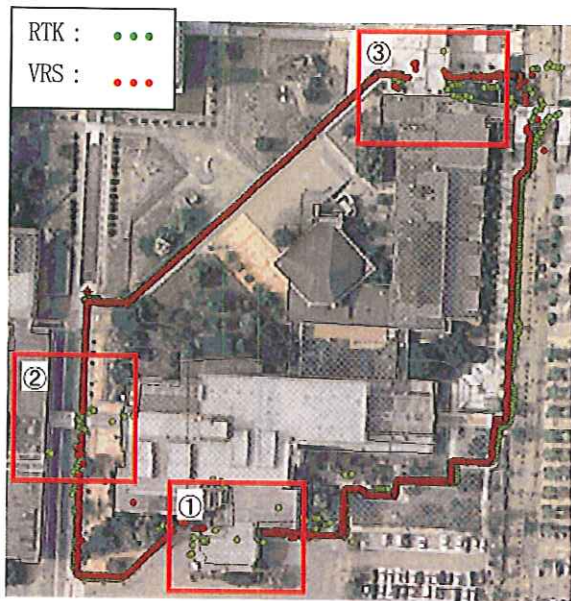


図4 GPS 測位データ等の重ね合わせ

重ね合わせ結果により、GPS の欠点である上空視界の確保ができない場所（図4中の赤枠で囲った①～③）において、連続的に観測できない場所が明確に現れていることがわかる。

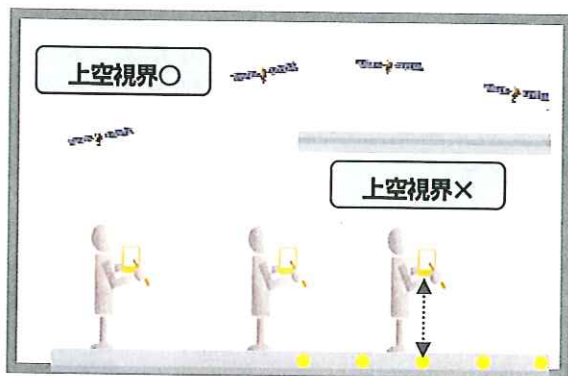


図5 GPS と IC タグの利活用

4. IC タグの活用³⁾⁵⁾

前述のように、現状のGPS 測位技術のみでは、絶対位置情報が定常的（連続的）に受信されない。このGPS の欠点を補う方法として、ユビキタス社会における最新技術の1つであるIC（集積回路）タグを採用することを提案している。IC タグの長所を空間情報工学技術と併用すれば、いつでも、どこでも、だれもが位置情報を受信することが可能であると考えられる。図5は、高精度なGPS 測位技術とIC タグを用いて位置情報を連続して取得する概念を示したものである。

5. おわりに

本研究室では、GPS, GIS, リモートセンシングを用いて、「地図は生ものであり新鮮な方がよい」という概念から（1）「リアルタイムGIS」実証実験（2）高齢化社会・福祉社会に必要となる空間情報工学を取り入れたユニバーサルマップの提案（3）インテリジェント基準点に活用されている IC タグを用いた位置情報の連続的な取得、を現状の代表的な研究テーマとしている。

高齢化社会・ユビキタス社会を迎えた今日、提唱するユニバーサルマップ（UM）は、国土院が中心となりすでに実用段階に入っている電子国土の創生と相まって強力なツールになると考えている。

現在、ディファレンシャルGPSを加えた3種類のGPS 機器により得られた測位データの不連続性を検証している。今後は、IC タグを用いた実証実験を実施する予定である。

謝辞

実証実験では野々市町役場、ライカジオシステムズ株式会社より、データの提供およびデータ解析に対して多大なるご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。なお、本研究の実証実験および解析は修士課程修了の奥野亜紀氏（現国際航業株式会社）の研究成果および金沢工業大学大学院博士前期課程1年の島野宗太君の修士研究テーマによって実施されていることを付記する。

参考文献

- [1] 奥野亜紀：リアルタイム GIS 実現のための大縮尺地図の座標変換に関する研究、金沢工業大学大学院 修士論文公聴会予稿集、2006
- [2] 松田尚子：RTK-GPS を用いたリアルタイムバリアフリー地図更新に関する研究、金沢工業大学大学院 修士論文公聴会予稿集、2004
- [3] JACIC (Japan Construction Information Center) 情報(特集ユニバーサルデザイン)、Vol. 19, No. 4, 2004
- [4] 白鳥敬：「IC タグ」がビジネスを変える、ぱる出版、2005
- [5] JACIC 情報(特集 IC タグ)、Vol. 20, No. 1, 2005

ア通知」の3種類のメニューを用意している。

「安心ナビ いつでも位置確認」(図3)は、月額315円の有料サービスで、あらかじめ登録した相手(5人まで)の位置を簡単操作で確認することができる。位置確認される側で何の操作も必要ない為、遊びに夢中な子どもの位置も確実に確認することができるメリットがある反面、不用意な位置確認を避ける為、サービス利用時のセキュリティを十分に考慮したつくりになっている。

「安心ナビ 位置確認メール」(図4)は、通信料だけで利用頂ける第三者検索メニューである。お互いがアドレス帳に登録されていれば、事前の登録なしに相手の位置を確認できる(位置確認要求時に都度同意する必要あり)。グループで出かけた際の待ち合わせなどに便利な機能となっている。

「安心ナビ エリア通知」(図5)は、これまでの位置情報サービスにはないコンセプトのメニューである。あらかじめ決めた場所に決められた時間内にいる(入る)、またはいない(出る)ことを判断し、決められた相手に通知する。子どもが習い事に無事に着いたか?などを見守るのに最適なサービスである。

昨今、世相不安から多くの方々にご利用頂いているが、サービスに対する要求レベルは高い。位置精度に対する要求や、測位時間、多くのユーザーが母親であることも影響して、利用時のユーザビリティなどへの要求が多い。GPSを利用した測位に関する基本的な知識不足からくる要望も少なくない。サービスを提供する者として常に改善をしていく一方、GPSを利用した測位についての啓蒙にも努め、多くの方により良くサービスをお使い頂けるようにしたいと思う。

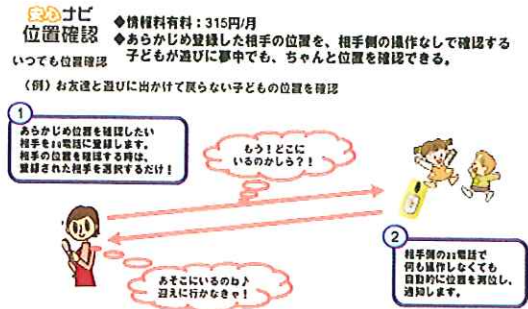


図3 安心ナビ いつでも位置確認

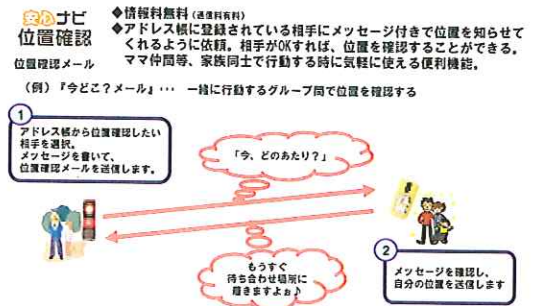


図4 安心ナビ 位置確認メール



図5 安心ナビ エリア通知

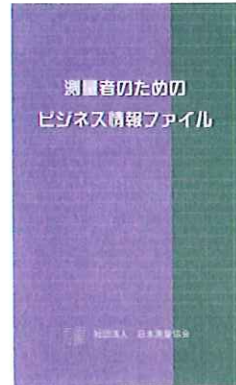
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

■図書紹介

○測量者のためのビジネス情報ファイル

測量の世界も、至る所で構造改革、技術革新、業態変容が求められている。そのような変化の中にあつて、測量者にとって必要な最新情報を、「国の政策、公共測量、関係法令と諸制度、社会動向、技術動向」の5つに整理し掲載。

「測量者のためのビジネス情報ファイル」編集委員会編



新書判 220頁

定 価 1,200円 (税込)

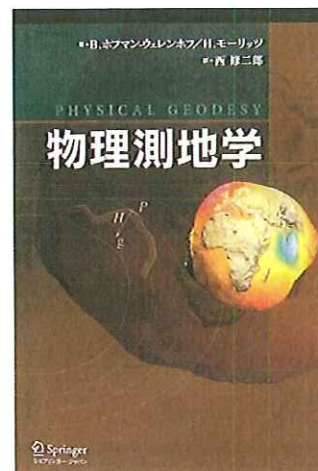
発行者 社団法人日本測量協会

平成18年6月20日刊行

○物理測地学

物理測地学とは地球の形と地球の重力場についての科学であり、本書では基礎的な地球重力ポテンシャル理論から最近の重力衛星による地球重力場決定まで分かりやすく記述している。またGPSに代表される地球上の位置決定について新たに章を設け、幾何学的な位置決定と重力場観測による地球の形状決定との相互関連についても論じている。

B. ホフマンウェレンホフ (著), H. モーリッツ (著), 西 修二郎 (翻訳)



単行本 368頁

定 価 5,250 (税込)

出版社 シュプリンガー・ジャパン(株)

平成18年8月22日発行

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

編集後記

新年明けましておめでとうございます。本年も会員の皆様に一層のご理解を賜りますとともに、引き続きご愛顧のほどよろしくお願い申し上げます。

また、当協議会に関するご意見・情報等につきましては、ご遠慮なく事務局までご一報下されれば幸いです。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

発 行：電子基準点を利用した
リアルタイム測位推進協議会
社団法人日本測量協会
測量技術センター内
連絡先：事務局 data@geo.or.jp